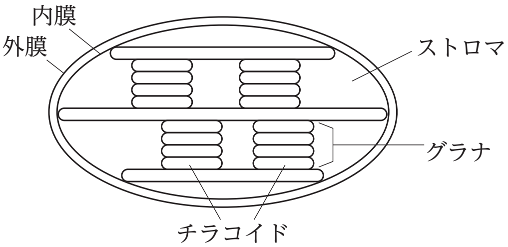
PART5　光合成と光合成色素

目標
- 葉緑体の構造と，光合成の大まかな過程を理解する。
- 代表的な光合成色素を把握する。

Chapter1　葉緑体と光合成の概要

◆ 葉緑体

植物細胞に存在する細胞小器官であり，大きさは５～10μmになる。二重膜で包まれ，内部に扁平な小胞の（　　　　　　）が重なって存在する。チラコイド以外の部分は（　　　　　　）という。



◆ 光合成の概要

光合成は，光エネルギーを用いて二酸化炭素からグルコースなどの炭水化物を合成する同化である。

光エネルギー

⬇

$$6CO_2 + 12H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 6O_2$$

光合成は葉緑体で進行し，チラコイドで起こる反応とストロマで起こる反応の２段階に大別することができる。

・チラコイド

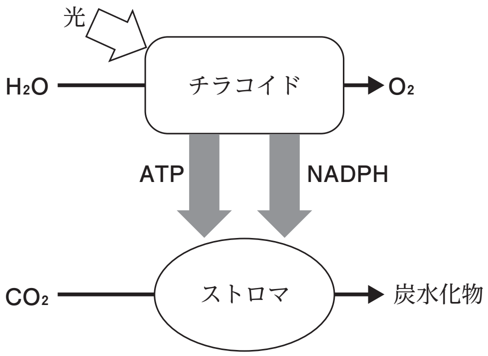
光合成色素による光の受容

光エネルギーから化学エネルギーへの変換

・ストロマ

二酸化炭素から炭水化物の合成

（　　　　　　）回路



Chapter2　光の受容

◆ 光合成色素

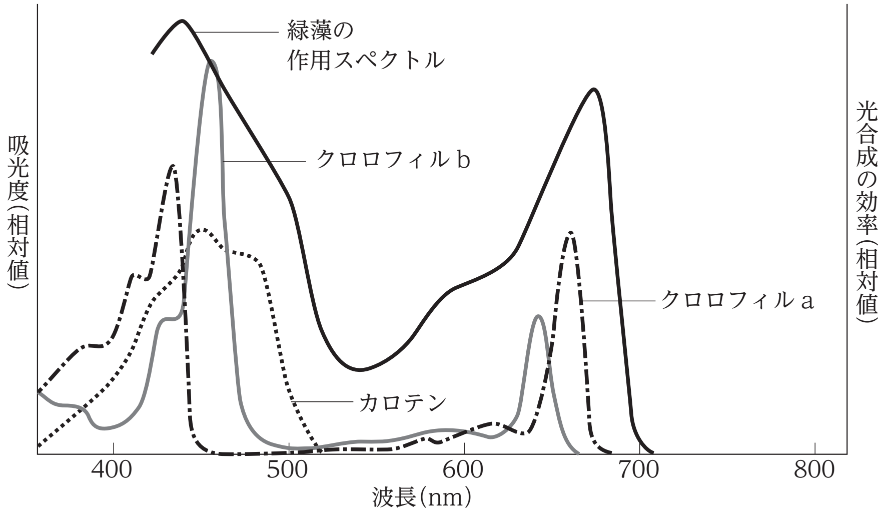
チラコイドの膜には，光エネルギーを受容する（　　　　　　　）が存在し，ここで吸収された光エネルギーが光合成に利用される。

植物がもつ光合成色素には，緑色の（　　　　　　　　）や黄色・橙色のカロテノイドなどがある。

・クロロフィル：主に赤色光と青色光を吸収する。
　　　　　　　例 クロロフィルａ，クロロフィルｂ
・カロテノイド：例 カロテン（橙），キサントフィル（黄）

◆ 吸収スペクトルと作用スペクトル

・各色素が吸収する波長を表したグラフを，（　　　　　　　　　）という。クロロフィルは青色と赤色の光を吸収し，緑色の光を反射，透過するため緑色に見える。
・各波長の光でどの程度光合成が進むかを表したグラフを，（　　　　　　　　　）という。吸収スペクトルの総和が作用スペクトルの概形と対応している。



まとめ

・光合成は，葉緑体のチラコイドとストロマにおいて段階的に進む。
・光合成には，光合成色素で受容された光エネルギーが利用される。

Chapter3　演習問題

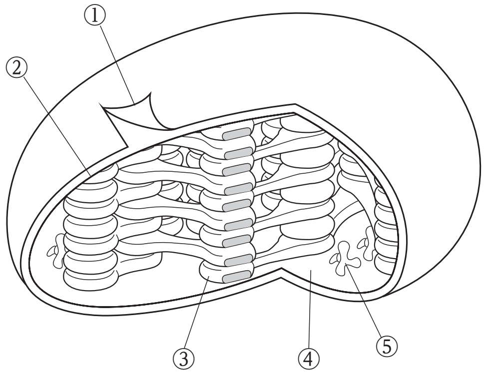
問１　光合成は，次の３つの過程に分けられる。

［1］光合成色素が光エネルギーを取り入れる。

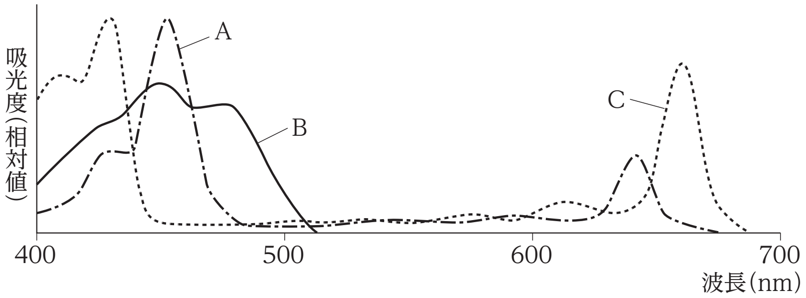
［2］そのエネルギーを利用して，ATP を合成する。

［3］ATP を利用して，CO_2 から炭水化物をつくる。

図は葉緑体の構造を表した模式図である。過程［1］～［3］が行われる場所はそれぞれどこか。図中の①～⑤の中から一つずつ選べ。



問２　グラフは，植物の３種の光合成色素の吸収スペクトルを示している。A，B，C の各色素名について，下の３つの光合成色素から，それぞれ対応するものを１つずつ選べ。



クロロフィル a　　クロロフィル b　　カロテン

< Note >

第7講 PART5　確認問題

問 1　光合成は，光エネルギーを利用して二酸化炭素から有機物を合成する（　ア　）の反応である。真核生物の光合成は葉緑体で行われる。葉緑体は二重膜で包まれており，内部には扁平な袋状の構造である（　イ　）が重なって存在する。（　イ　）以外の部分は（　ウ　）という。

(1)　文中の（　ア　）に当てはまる語句として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　酸化　　②　同化
③　還元　　④　異化

(2)　文中の（　イ　）に当てはまる語句として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　マトリックス　　②　ストロマ
③　チラコイド　　④　クリステ

(3)　文中の（　ウ　）に当てはまる語句として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　マトリックス　　②　ストロマ
③　チラコイド　　④　クリステ

(4)　葉緑体内において，光エネルギーを受容する光合成色素が含まれている構造として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　マトリックス　　②　ストロマ
③　チラコイド　　④　クリステ

(5) 次の①～④のうち，光合成色素とその色の組み合わせとして最も適当なものを一つ選べ。

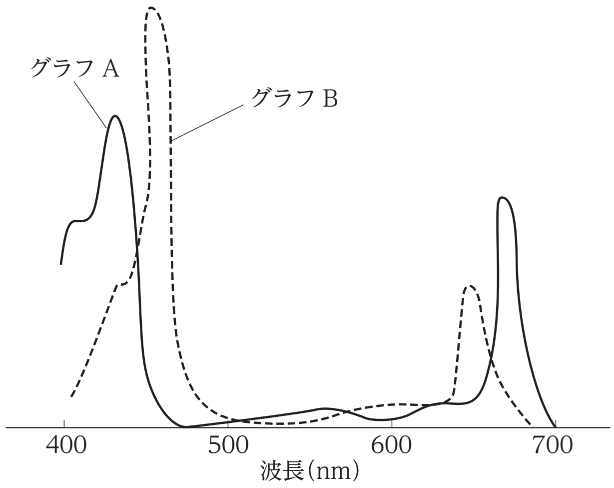
① クロロフィルｂ－赤色

② カロテン－青色

③ キサントフィル－緑色

④ クロロフィルａ－緑色

問２ 光合成色素の各色素が吸収する波長を表したグラフを吸収スペクトルといい，次の図はその例を示している。この図について，後の問いに答えよ。



(1) グラフＡが示す光合成色素として最も適当なものを，次の①～③のうちから一つ選べ。

① カロテン　　② キサントフィル

③ クロロフィルａ

(2) グラフＢが示すピークのうち，波長が短い方の色として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

① 青色　　② 赤色

③ 黄色　　④ 緑色

第７講　代謝

PART1　代謝とエネルギー

問１　(ア) ①　(イ) ④　(ウ) ③　(エ) ①　(オ) ②

問２　④

PART2　異化-発酵

(1)　(ア) ④　(イ) ①　(ウ) ⑤　(エ) ⑥

(2)　酵母：アルコール発酵　乳酸菌：乳酸発酵

PART3　異化-呼吸

(1)　(ア) 水　(イ) オキサロ酢酸　(ウ) 酸化的リン酸化

(2)　②

(3)　NAD^+

(4)　マトリックスから，内膜と外膜の間に運ばれる。

PART4　さまざまな呼吸基質

(1)　(ア) ピルビン酸　(イ) NADH　(ウ) $FADH_2$
(エ) 電子伝達系　(オ) グリセリン
(カ) 脂肪酸　(キ) 尿素　（イ・ウ・オ・カ順不同）

(2)　(あ) 6　(い) 6　(う) 6　(え) 163　(お) 114

PART5　光合成と光合成色素

問１　[1]：③　[2]：③　[3]：④

問２　A：クロロフィルｂ　B：カロテン　C：クロロフィルａ

PART6　光合成のしくみ

⑴　㋐ 光合成色素　㋑ 水　㋒ 酸素　㋓ ATP 合成酵素
㋔ ルビスコ　㋕ カルビン回路

⑵　ストロマ

⑶　ⅰ：5　ⅱ：3

PART7　さまざまな炭酸同化

問１　㋐ バクテリオクロロフィル　㋑ カルビン　㋒ 化学合成

問２　⑴ ６分子　⑵ H_2S　⑶ シアノバクテリア

問３　①，③

第7講　PART5　確認問題　解答

問 1

(1)　②

解説：
光合成は，光エネルギーを用いて二酸化炭素からグルコースなどの炭水化物を合成する同化である。

(2)　③

解説：
葉緑体は二重膜で包まれており，扁平な小胞の構造をチラコイド，チラコイド以外の部分をストロマという。

(3)　②

解説：
光合成は，チラコイドで起こる反応とストロマで起こる反応の 2 段階に大別することができる。

(4)　③

解説：
チラコイドの膜には，光エネルギーを受容する光合成色素が存在し，ここで吸収された光エネルギーが光合成に利用される。

(5)　④

解説：
クロロフィルは青色と赤色の光を吸収し，緑色の光を反射，透過するため緑色に見える。

問２

（1）　③

解説：

光合成色素の種類により，吸収できる光の波長は異なる。

（2）　①

解説：

クロロフィルは青色光と赤色光を主に吸収している。このうち，波長が短い方は青色光である。